



CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA



Universidade Federal
de Campina Grande

JÔNATAS DOURADO CARVALHO DE SOUZA



Centro de Engenharia
Elétrica e Informática

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO
ACOMPANHAMENTO DA MANUTENÇÃO, EXPANSÃO E MODERNIZAÇÃO
DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE CAMPINA GRANDE.



Departamento de
Engenharia Elétrica



Campina Grande
2016

JÔNATAS DOURADO CARVALHO DE SOUZA

ACOMPANHAMENTO DA MANUTENÇÃO, EXPANSÃO E MODERNIZAÇÃO DA ILUMINAÇÃO
PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE CAMPINA GRANDE.

*Trabalho de Conclusão de Curso submetido à
Unidade Acadêmica de Engenharia Elétrica da
Universidade Federal de Campina Grande
como parte dos requisitos necessários para a
obtenção do grau de Bacharel em Ciências no
Domínio da Engenharia Elétrica.*

Área de Concentração: Processamento de Energia

Orientador:

Professor Genoilton João de Carvalho Almeida, D. Sc.

Campina Grande -2016

JÔNATAS DOURADO CARVALHO DE SOUZA

ACOMPANHAMENTO DA MANUTENÇÃO, EXPANSÃO E MODERNIZAÇÃO DA ILUMINAÇÃO
PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE CAMPINA GRANDE.

*Trabalho de Conclusão de Curso submetido à
Unidade Acadêmica de Engenharia Elétrica da
Universidade Federal de Campina Grande
como parte dos requisitos necessários para a
obtenção do grau de Bacharel em Ciências no
Domínio da Engenharia Elétrica.*

Área de Concentração: Processamento de Energia

Aprovado em / /

Professor Avaliador
Universidade Federal de Campina Grande
Avaliador

Professor Genoilton João de Carvalho Almeida, D. Sc.
Universidade Federal de Campina Grande
Orientador, UFCG.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me fornecer saúde e força, especialmente nos momentos de apreensão e dificuldade.

Aos meus pais, Neide e João, por terem investido em mim e não medir esforços para proporcionar-me uma educação de qualidade. A minha irmã Vanessa, pelos ensinamentos e companheirismo. Sem o apoio deles eu não chegaria até aqui.

A minha namorada Maiara por sempre incentivar-me e querer que eu alcançasse o meu melhor. Pela paciência e compreensão por todas as vezes que eu tive que colocar os estudos a frente do nosso lazer.

Aos meus familiares e amigos de longa data, por sempre me apoiarem.

Aos amigos que fiz ao longo do curso, por termos compartilhado todas as dificuldades. Pelas noites de estudos e o mais importante de tudo, por estarmos vencendo juntos.

Também há espaço para agradecer ao meu orientador, Professor Genoilton João de Carvalho Almeida, pelo suporte e disponibilidade, e ao Engenheiro Genildo Oliveira Silva, um grande profissional e uma grande pessoa, que se mostrou empenhado na causa deste trabalho, eliminando todas as barreiras ao seu encargo.

Não posso esquecer os meus colegas de estágio, Danilo, Edu, Eduardo, William, Luciano, e os demais trabalhadores da Lançar que tive contato durante todo o período, por todo o apoio, atenção e consideração. Obrigado tanto pelos conhecimentos passados como pela amizade feita! Valeu por tudo pessoal!

Enfim, agradeço a todos que de alguma forma, passaram pela minha vida e contribuíram para a construção de quem sou hoje.

RESUMO

Neste relatório são descritas as atividades do Graduando Jônatas Dourado Carvalho de Souza, desenvolvidas no estágio supervisionado creditado em 180 horas sem vínculo financeiro, junto à Secretaria Municipal de Obras (SECOB) da cidade de Campina Grande, se expandido a estrutura da Gerência de Iluminação Pública (GEILP). Os serviços prestados tiveram abordagem técnica, econômica e financeira dentro das funcionalidades e observâncias da referida Secretaria. Dentro da ambiente de domínio da Gerência em questão, foram desenvolvidos estudos, atividades de fiscalização e apoio técnico na modernização da instalação elétrica do Shopping Edson Diniz, acompanhamento do projeto elétrico da reforma da Praça da Bandeira e a melhoria do sistema de iluminação pública da cidade e distritos de Campina Grande.

Palavras-chave: Manutenção, Fiscalização, Obras, Iluminação, Praça da Bandeira, Shopping Edson Diniz.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 2.1 - Símbolo Lançar Construtora	17
Figura 3.1 - Disjuntores instalados nas lojas	20
Figura 3.2.- Eletricistas trabalhando durante o período noturno	20
Figura 3.3 - (a) Instalação atual passando pelas eletrocalhas; (b) Instalação nova passando pelo eletroduto PVC, e se conectando ao circuito principal via caixas de passagens (circuladas).....	21
Figura 3.4 - (a) Destaque da derivação do circuito nas lojas; (b) Destaque para a conexão dos eletrodutos com os circuitos das lojas (vermelho) no eletroduto com circuito principal que alimentará todo o corredor (azul).....	22
Figura 3.5 - (a) Acompanhamento do momento da montagem do Quadro do disjuntores; (b) quando de disjuntores montado. Esquerda.....	22
Figura 3.6 - Pré-Projeto usado para demarcações de postes, eletrodutos, caixas de passagens, etc.	25
Figura 3.7.- Escavação dos buracos para alocação dos postes	25
Figura 3.8 - (a) Base do poste chumbada, e seu nivelamento em relação ao bloco intertravado.....	26
Figura 3.9- (a) Caixa de inspeção e passagem; (b) Passagem dos dutos corrugados.....	27
Figura 3.10 - Quadro para oito medidores.....	27
Figura 3.11- Acompanhamento das Ordens	29
Figura 3.12 - Ordem de serviço aberta	30
Figura 3.13- Ordem de serviço executada e baixada.....	30
Figura 3.14 - Funcionamento para o atendimento das solicitações	31
Figura. 3.15 - (a) Lâmpada de vapor de sódio; (b) Lâmpada de vapor metálico; (c) Lâmpada.....	33
Tabela 3.1-Comparativo entre as tecnologias.....	34
Figura3.16-(a) Reator externo; (b) Reator interno.....	35
Figura.3.17 - Exemplos de modelos de relés fotoelétricos.	36
Figura.3.18. Rele magnético.....	36
Figura 3.19 - Luminária fechada sem equipamento.	37
Figura.3.20 - Exemplo de luminária integrada	38
Figura 3.21 – (a) Retirada de um poste da praça da bandeira; (b) Preparação para manutenção de um poste no distrito de Galante - exemplo dos EPI e EPC.....	39
Figura 3.22- (a) Manutenção do poste, sendo necessaria a retirada do braço da luminária; (b) teste do poste, e confirmação da manutenção bem sucedida.....	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1-Comparativo entre as tecnologias.....	34
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
SECOB	Secretaria de Obras
PMCG	Prefeitura Municipal de Campina Grande
LTDA	Limitada
GEILP	Gerência de Iluminação Pública
RGR	Reserva Global de Reversão
IPSEM	Instituto de Previdência do Servidor Municipal
LED	Light Emitter Diode
IRC	Índice de reprodução de cor
OS	Ordens de serviço
EPI	Equipamentos de proteção individual
EPC	Equipamentos de segurança coletiva

LISTA DE SÍMBOLOS

d_{ab}	Distância entre os pontos A e B
$O(n)$	Ordem de um algoritmo
A	Ampère
W	Watt

SUMÁRIO

Sumário	xi
1 Introdução.....	14
1.1 Objetivos.....	14
1.2 Estrutura do Trabalho	14
2 Secretaria Municipal de Obras da PMCG	16
2.1 Lançar construtora	17
3 Atividades desenvolvidas	18
3.1 Modernização elétrica do Shopping Edson Diniz	18
3.1.1 Shopping Edson Diniz.....	18
3.1.2 Atividades Realizadas.....	19
3.2 Iluminação da Praça da Bandeira.....	23
3.2.1 Praça da Bandeira	23
3.2.2 Atividades realizadas	24
3.3 Iluminação pública da cidade e distritos de Campina Grande	29
3.3.1 Tecnologias aplicáveis em sistemas de iluminação pública	32
3.3.1.1 Fontes Luminosas.....	32
3.3.1.2 Reatores.....	34
3.3.1.3 Circuitos de comando.....	35
3.3.1.4 Luminárias	37
3.3.2 Atividades realizadas	38
4 Conclusão	41
Referências	42
ANEXO	43

1 INTRODUÇÃO

Na estrutura curricular do curso de graduação em Engenharia Elétrica da UFCG o estágio é considerado como uma disciplina obrigatória. Atualmente, o estágio pode ser enquadrado numa das duas categorias: estágio supervisionado ou estágio integrado. O estágio supervisionado pode ser realizado pelo aluno em tempo parcial, cursando simultaneamente outras disciplinas. O estágio integrado, por outro lado, é realizado de modo que o aluno permaneça em tempo integral na empresa.

Nesse relatório serão descritas as atividades realizadas no estágio supervisionado, com carga horária de 180 horas, na Secretaria Municipal de Obras (SECOB) da Prefeitura Municipal de Campina Grande (PMCG), por meio da atual empresa prestadora de serviço, a Lançar Construtora e Incorporação LTDA.

1.1 OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é descrever as atividades que o estagiário desenvolveu, na Secretaria de Obras (SECOB) da Prefeitura Municipal de Campina Grande, no setor de iluminação pública, estabelecer o marco teórico da mesma, e consolidar os conhecimentos teóricos das disciplinas como Instalações Elétricas.

Fazem parte dos objetivos desse trabalho, expor a manutenção da instalação elétrica do Shopping Edson Diniz, acompanhar o desenvolvimento da parte elétrica da obra da Praça da Bandeira, e também o acompanhamento da manutenção e expansão da iluminação pública.

1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO

No Capítulo um, faz-se uma breve introdução sobre o tipo de estágio e sobre o relatório apresentado.

No Capítulo dois, é feita uma apresentação dos locais de estágio, e os objetivos contemplados pelo mesmo.

No Capítulo três é feita uma descrição detalhada das atividades desenvolvidas no estágio, assim como resultados obtidos,

Por fim, no Capítulo quatro, é feita uma conclusão com uma breve análise do que foi apresentado nos Capítulos anteriores.

2 SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS DA PMCG

A Secretaria de Obras (SECOB) de Campina Grande, concedente do estágio, situa-se na Rua Treze de Maio, Nº 329, Edifício Work Center, no centro da cidade, e é um dos órgãos integrantes da administração direta da Prefeitura Municipal, tendo como papel, principalmente, o desenvolvimento e execução de projetos que possam garantir uma melhor qualidade de vida para a população.

A Secretaria de Obras também é responsável pela construção, reformas e recuperação de bens e prédios públicos; além da realização de drenagem; pavimentação em paralelepípedos e pavimentação asfáltica, a recuperação de ruas, avenidas e vias públicas; além de operações tapa-buracos, dentre outros serviços. Também cabe ao órgão a fiscalização de licença de construção, reformas, acréscimos e habite-se de imóveis e/ou prédios públicos e privados da cidade, além de embargos, notificações, alvarás de localização de funcionamento e legalização de obras. (PMCG, 2016)

Como parte da estrutura da SECOB, existe a Gerência de Iluminação Pública (GEILP), sendo esta responsável pela fiscalização, estudos e apoio técnico relacionados com o sistema de iluminação pública.

Em novembro de 2014, a Prefeitura de Campina Grande assumiu a operacionalização e manutenção da iluminação pública da cidade. A mudança atendeu a uma determinação da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), que, por meio de resolução, estabeleceu que até o final de 2014 os municípios assumam a responsabilidade sobre os chamados parques iluminados (pontos de luz das cidades, como as praças, avenidas, ruas e logradouros). As atividades relacionadas à manutenção e modernização diversos do sistema são prestadas pela empresa Lançar Construtora e Incorporação Ltda., contratada por licitação, com a estrutura física da matriz em Petrolina, Pernambuco, com filiais espalhadas em diversos estados da federação.

2.1 LANÇAR CONSTRUTORA

A Lançar é uma empresa 100% brasileira e conta com um corpo técnico operacional, equipamentos modernos e uma experiência ampla e reconhecida, estando plenamente capacitada a executar, em qualquer parte do país, serviços nas áreas de: Elaboração do plano diretor de iluminação do município, elaboração de projetos elétricos, execução de obras e serviços de Engenharia Elétrica Especializada, construção e montagem de Subestações Aérea e Abridada. Entre os objetivos da Lançar, estão:

- Promover a melhoria da qualidade dos serviços de iluminação pública, proporcionando benefícios para concessionária de energia elétrica, municipalidades, usuários e sociedade como um todo.
- Elaborar e aprovar junto aos órgãos competentes projetos de modernização da iluminação pública.
- Utilizar tecnologias eficientes nos sistemas de iluminação pública para reduzir a demanda no horário de pico e conhecer o desperdício de energia elétrica.
- Elaborar projeto e captar recursos do Programa Nacional de Iluminação Pública Eficiente - Reluz, com o objetivo de melhorar a eficiência energética. O Reluz conta com o apoio da ANEEL e será financiado pela ELETROBRÁS com recursos da Reserva Global de Reversão - RGR. (LANÇAR, 2016)

Em Campina Grande, seu escritório fica localizado na Rua Sergipe, nº 1192, bairro da Liberdade. Ela concentra suas atividades na elaboração do plano diretor de iluminação do município, elaboração de projetos elétricos, execução de obras e serviços de engenharia especializada, entre outros.

Figura 2.1 - Símbolo Lançar Construtora



Fonte: Lançar, 2016

3 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Durante o estágio foram desenvolvidas várias atividades. Dentre elas, destacam-se a modernização da instalação elétrica do Shopping Edson Diniz, Instalação da nova iluminação na Praça da Bandeira e a fiscalização e acompanhamento da iluminação pública, em concordância com o proposto e corroborando com as responsabilidades inferidas à Gerência de Iluminação Pública do Município de Campina Grande.

3.1 MODERNIZAÇÃO ELÉTRICA DO SHOPPING EDSON DINIZ

Uma das atividades do referido estágio foi o acompanhamento da modernização da instalação elétrica do Shopping Edson Diniz, atividade que ainda se mantém em andamento, com data prevista de término para o dia 28 de Maio de 2016.

3.1.1 SHOPPING EDSON DINIZ

O Shopping Edson Diniz é um *Shopping Center* localizado na Avenida Floriano Peixoto, s/n, no centro da cidade de Campina Grande, com uma média de 200 lojas, onde mais de 1.200 pessoas trabalham no local com a venda das mais diversas variedades de produtos, e por isso, também é conhecido como “Shopping dos Camelôs”, ou simplesmente, “camelôs”. O shopping tem quatro pavimentos, com subsolo, térreo e mais dois andares,

Em nove de fevereiro de 2014, um incêndio foi registrado no primeiro andar do Shopping popular, gerando a interdição preventiva do prédio por tempo indeterminado. O primeiro andar ficou em chamas e algumas lojas tiveram destruição total e outras foram parcialmente atingidas. Os bombeiros acreditam inicialmente na hipótese de curto-circuito, e de acordo com os mesmos faltavam extintores de incêndio no prédio e o hidrante estava sem água. Os danos materiais foram causados a cerca de 10 lojas, sendo que quatro boxes ficaram totalmente destruídos. (G1 PB, 2014)

Por conta de várias irregularidades em toda a estrutura do Shopping que colocavam em risco comerciantes e clientes, como problemas na rede elétrica, falta de rota de saídas de emergência e sistemas de prevenção de incêndios, além de três

princípios de incêndio que foram controlados pelos próprios comerciantes, o Shopping foi interditado pelo Corpo de Bombeiros no dia 26 de Janeiro de 2016, dessa forma, além de outras melhorias, uma modernização da instalação elétrica se tornou extremamente necessária para a volta do funcionamento do Shopping, e conseqüentemente à volta ao trabalho de mais de mil comerciantes da cidade.

Após uma garantia da reforma elétrica feita pela PMCG, o Shopping Edson Diniz voltou a funcionar no dia 1 de fevereiro, das 7h às 13h, onde no período da tarde e da noite o local seria liberado para os serviços elétricos. A responsabilidade pelos serviços ficou com o Instituto de Previdência do Servidor Municipal (IPSEM), sob a fiscalização do setor de engenharia da SECOB, por onde foi possível o estágio.

3.1.2 ATIVIDADES REALIZADAS

O início do estágio se deu com a reforma do sistema elétrico em andamento, porém ainda não muito adiantada.

A princípio a ideia seria em refazer a instalação de cada loja, com circuito monofásico (Fase – Neutro - Terra), finalizando a instalação individual da loja com a instalação de um disjuntor, ficando a cada comerciante a responsabilidade de a partir daí, fazer a instalação de pontos de luz e tomadas de sua loja. A previsão do início do funcionamento da nova instalação esta previsto para o dia 28 de Maio de 2016, onde a instalação atual será desligada. Até lá, as lojas continuam funcionando com a instalação atual, enquanto isso, os comerciantes preparam a sua nova instalação à partir dos disjuntores instalados. Cada loja terá um disjuntor individual de 10A, como ilustra a Figura 3.1.

Com uma média de 12 lojas por dia de trabalho, a logística era que seis comerciantes deviam ficar após as 13hs, para manterem suas lojas abertas para que a instalação em sua cabine fosse feita até as 18hs. Após a pausa para o jantar dos eletricitistas às 18hs, os mesmo retomavam a instalação de mais seis lojas, que deveriam ser abertas pelos comerciantes que chegariam após as 19hs, onde o trabalho se estenderia até às 22hs. Como o trabalho nas lojas era feito em ordem, por corredor, o combinado entre os eletricitistas e os comerciantes era que as seis lojas vizinhas das que ficaram abertas após as 13hs, seriam abertas após as 18hs.

Figura 3.1 - Disjuntores instalados nas lojas



Fonte: Próprio autor, 2016.

Um dos principais problemas estava no fato de que alguns comerciantes não ficavam com suas lojas abertas após as 13hs ou não apareciam após as 18hs, por motivos diversos, e isso somado a falta da disponibilidade de alguns materiais durante o dia de trabalho, o cronograma teve uma mudança no seu andamento: As lojas passaram ser trabalhadas fora de ordem, e enquanto umas já estão com o disjuntor instalado, algumas ainda não tiveram sequer seu trabalho iniciado. Na Figura 3.2, temos os eletricitistas trabalhando durante a noite.

Figura 3.2.- Eletricitistas trabalhando durante o período noturno



Fonte: Próprio autor, 2016.

A instalação elétrica atual do Shopping, assim como todos os fios de telefonia, internet, ventiladores e luzes de emergência, se estendem por todo o prédio via eletrocalhas (figura 3.3 (a)), expostas, podendo ser verificado vários erros na instalação, como emendas de todos os tipos, os chamados “gatos”, deixando clara a enorme probabilidade de um novo curto-circuito. A nova instalação foi feita usando eletrodutos rígido PVC antichama de 1", onde as eletrocalhas foram usadas como suporte pra fixarem os eletrodutos através de todos os corredores.

Figura 3.3 - (a) Instalação atual passando pelas eletrocalhas; (b) Instalação nova passando pelo eletroduto PVC, e se conectando ao circuito principal via caixas de passagens (circuladas).



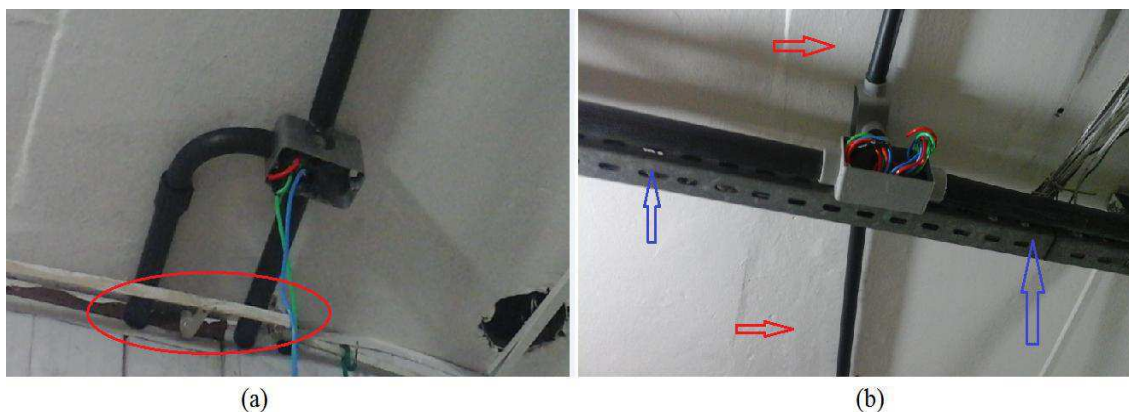
Fonte: Próprio Autor, 2016.

A Figura 3.3 (b) ilustra a instalação nova de uma loja, onde cada circuito, composto por condutores de 4 mm, saía da mesma via eletroduto de PVC rígido de rosca de 3/4", se conectando, através de condutes de 1" (destacadas na imagem), a um eletroduto principal também de 3/4", onde passará um circuito bifásico composto por condutores de 10 mm (Fase e Neutro) e 6 mm (Terra) que alimentará os corredores, ficando cada fase responsável por um lado do corredor. O circuito da iluminação de emergência, ventiladores e iluminação ainda não foi feito até o término do estágio, mas será feito à parte, com cabos PP de 6 mm (cabos que possuem duas capas de PVC, uma dentro da outra), passando pelas eletrocalhas. Cada circuito principal dos corredores chegará ao quadro de disjuntores por um eletroduto de 1.1/2", passando por uma caixa de passagem de 15x15x10 cm.

Muitas vezes o condutele (caixas de passagem) era usado como derivação de circuitos, onde duas lojas compartilhavam os mesmos condutores de Neutro e Terra

(Figura 3.4 (a)), além de servirem para a conexão ao circuito principal que passará pelo corredor (Figura 3.4 (b)).

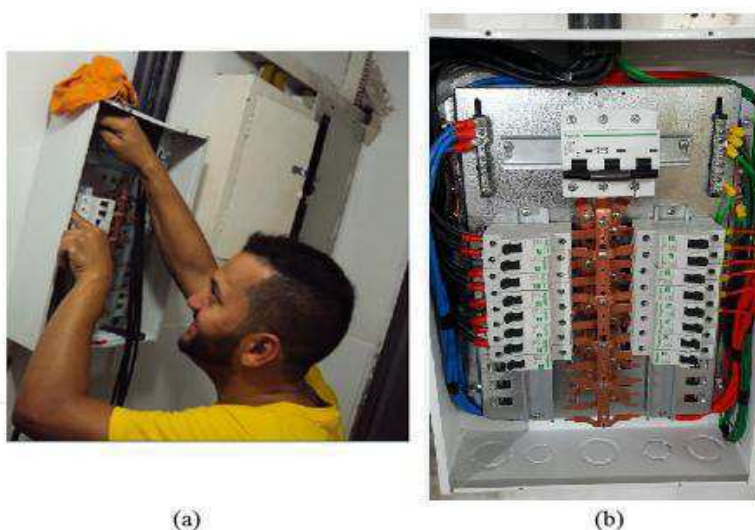
Figura 3.4 - (a) Destaque da derivação do circuito nas lojas; (b) Destaque para a conexão dos eletrodutos com os circuitos das lojas (vermelho) no eletroduto com circuito principal que alimentará todo o corredor (azul).



Fonte: Próprio autor, 2016.

Cada andar do Shopping terá um quadro de disjuntores. Na Figura 3.5 Pode-se observar o quadro do primeiro andar, que foi o primeiro a ser instalado, pois é o andar onde a maioria das lojas é de eletroeletrônicos, e que mais corria risco de um novo incêndio, porém, ainda não foi alimentado pela rede trifásica. Do lado esquerdo da Figura 3.5, temos os condutores dos circuitos de alimentação dos corredores (Preto-Fase, Azul-Neutro) enquanto do lado direito, alimentação das luzes de emergência, ventiladores, lâmpadas de corredores (Vermelho), e os condutores Terra (Verde).

Figura 3.5 - (a) Acompanhamento do momento da montagem do Quadro De Disjuntores; (b) quando de disjuntores montado. Esquerda



Fonte: Próprio autor, 2016.

Foi usado um Quadro de Energia com Barramento para 28 Disjuntores, com um disjuntor principal trifásico de 70A, os disjuntores monofásicos responsáveis pela proteção dos circuitos que alimentarão os corredores são de 40A, enquanto os disjuntores para os circuitos de alimentação das lâmpadas de emergência, ventiladores e iluminação de corredores foram de 25A.

Todo esse processo de atualização da instalação está em andamento em todo o prédio do Shopping, se estendendo inclusive a banheiros, e cozinha e lanchonetes da Praça de Alimentação no segundo andar.

Durante o acompanhamento e supervisão da obra, além das claras irregularidades na instalação elétrica atual, que muitas vezes foram resolvidas de um modo paliativo, causando inclusive novos focos de incêndios contidos pelos próprios comerciantes, foi possível observar algumas irregularidades nas atividades da instalação nova, como eletricitas sem capacete, e falta de um projeto, o que refletia muitas vezes em atividades que eram refeitas, por terem sido feitas anteriormente de forma errada, ou fora das normas, como eletrodutos com diâmetro muito pequeno pra quantidade de condutores que seriam usados, por exemplo.

Apesar de não ter um projeto oficial para toda a atividade, foi possível um grande aprendizado principalmente na parte técnica, assim como o emprego das normas e métodos corretos nas instalações elétricas de todo o Shopping.

3.2 ILUMINAÇÃO DA PRAÇA DA BANDEIRA

Outra atividade foi o acompanhamento da nova iluminação da Praça da Bandeira, no centro da cidade de Campina Grande, que esta passando por uma reforma de revitalização, e tem previsão de término até o final de Maio de 2016.

3.2.1 PRAÇA DA BANDEIRA

A Praça da Bandeira, antes de ser batizada com esse nome, era chamada de Praça Índios Cariris, quando foi construída em 1938. Considerada a principal praça da cidade de Campina Grande, a Praça da Bandeira está situada no Centro da cidade. Esta possui uma área de 3.550 m², sendo conhecida como "praça dos pombos" devido à grande quantidade destes que vivem no lugar.

Uma das principais áreas de lazer, considerada como patrimônio histórico de Campina Grande, e uma referência para turistas e comerciantes que visitam o centro da cidade, iniciou-se um processo de reforma e revitalização da praça em fevereiro de 2016, contemplando mudanças no piso e recebendo uma nova iluminação, mais eficiente e moderna, com a instalação das lâmpadas de LED com fiação subterrânea, dispensando os fios onde as aves se aglomeram e criam transtornos sobre os transeuntes.

Pouco tempo após o início das atividades de revitalização, a obra foi embargada pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico do Estado da Paraíba (IPHAEP), sob a justificativa de que a Prefeitura de Campina Grande começou as obras sem enviar o projeto ao órgão, procedimento necessário à reforma de qualquer local tombado pelo patrimônio histórico. Porém, após determinação judicial do fim do embargo, as obras foram retomadas em sete de Abril de 2016, ainda com a meta de conclusão para o fim do mês do Maio do mesmo ano.

O acompanhamento da instalação elétrica da nova iluminação da Praça da Bandeira foi uma das atividades realizadas durante o período do estágio.

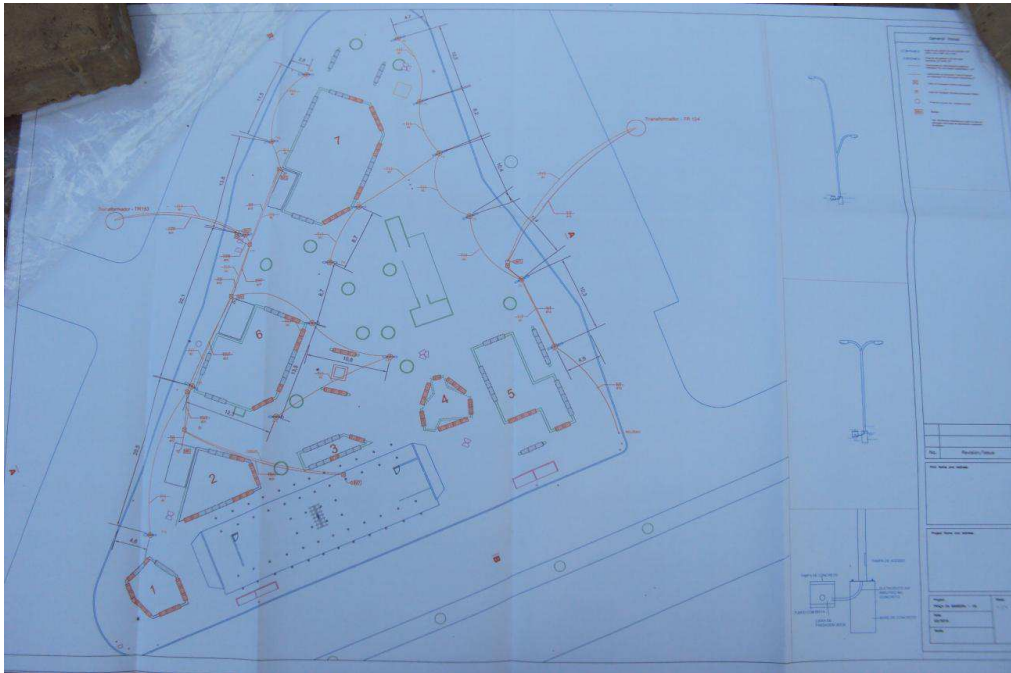
3.2.2 ATIVIDADES REALIZADAS

Com a retomada das atividades na Praça da Bandeira após o fim do embargo, algumas atividades já tinham sido realizadas, como a desativação da iluminação dos postes, e alocação do poste de entrada da rede, que receberá a alimentação do transformador e alimentará todos os circuitos da praça, desde a iluminação, até a alimentação das bancas de revistas, lojas e relógio digital.

As atividades foram retomadas com a alocação e instalação das bases para os postes internos a praça, assim como a passagem dos eletrodutos subterrâneos, retirada de postes antigos, instalação de caixa de medição para as lojas, entre outras atividades ainda não realizadas até o fim do estágio.

Inicialmente, foram demarcados os locais dos postes, por toda a área da praça, usando o pré-projeto, que estava impresso, com os eletricitistas. Foram marcados posições para dezesseis postes, onde onze deles são de aço pintado de 9 metros com luminária LED de 120 W a 9 m e 80 W a 4,5 m, responsáveis pela iluminação ao redor de toda a praça, e os demais postes de aço de 4,5 m com duas luminárias LED de 80W, ficaram com o dever de iluminarem o interior da praça.

Figura 3.6 - Pré-Projeto usado para demarcações de postes, eletrodutos, caixas de passagens, etc.



Fonte: Empresa Lançar e Secob.

Após a marcação, seguiu-se com a escavação do buraco conforme a Norma de Distribuição Unificada-006 (ENERGISA, 2012), usando a formula a seguir:

$$H \times 0,1 = \text{Resultado} + 0,6. \quad (1)$$

Onde H é a altura do poste. Alguns deles podem ser vistos na Figura 3.7.:

Figura 3.7- Escavação dos buracos para alocação dos postes



Fonte: Próprio Autor, 2016.

Como as atividades elétricas estavam ocorrendo em conjunto com a reforma do piso, os postes até o fim do estágio ainda não tinham sido alocados, devido à necessidade de esperar que o novo piso (bloco intertravado) chegue até a borda do buraco, para que o a base do poste seja chumbado em uma altura que fique nivelada com os blocos intertravados, portanto, somente algumas bases foram chumbadas até a data de elaboração desse relatório. A Figura 3.8 ilustra algumas bases chumbadas e seu nivelamento em relação aos blocos intertravados.

Figura 3.8 - (a) Base do poste chumbada, e seu nivelamento em relação ao bloco intertravado



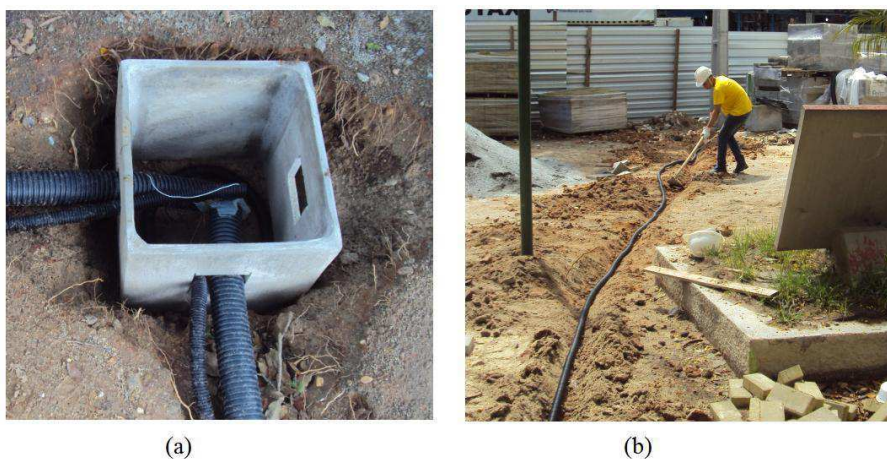
Fonte: Próprio autor, 2016.

A instalação do cabeamento subterrâneo da ENERGISA (Concessionária de energia elétrica de Campina Grande), que alimentará as lojas, lanchonetes e bancas de revista da praça, ficou de responsabilidade da Lançar e passará por toda a área da praça por eletrodutos de PVC Corrugado de 3" , enquanto o cabeamento da Iluminação Pública (postes) passaram por eletrodutos PVC Corrugado de 1.1/2", onde ambos terão conexões ao longo da praça feitas em caixas de passagem de 60x60. As caixas de inspeção e passagem, assim como a passagem dos dutos, estão ilustradas na Figura 3.9.

Os cabos usados para alimentar o postes da praça serão de 6 mm, enquanto para a alimentação das luminárias LED dos mesmos serão por cabos PP de 3x2,5 .

Por conta da necessidade da espera do progresso do novo piso, e da ausência dos fios necessários para a conexão, a obra até o momento esta parada, onde a ultima atividade realizada foi à instalação do quadro de medição das lojas e lanchonetes, que se situam ao norte da praça, porém, apenas aterrada, sem nenhuma conexão elétrica.

Figura 3.9- (a) Caixa de inspeção e passagem; (b) Passagem dos dutos corrugados.



Fonte: Próprio autor, 2016.

Foi instalado um Armário para oito medições, que será alimentado por um cabo flex. de 1KV de 16 mm. As bancas de revistas e o relógio digital da praça será alimentado por um cabo flex. de 6 mm, com exação de uma lanchonete (Café Aurora) que o cabo é de 10 mm, pois o medidor é trifásico. O quadro de medição esta ilustrado na Figura 3.10.

Figura 3.10 - Quadro para oito medidores



Fonte: Próprio autor, 2016.

Toda a conexão da praça ficará a serviço da Lançar, ficando a serviço da Energisa a conexão da rede elétrica ao poste de entrada, que é o poste que conectará a alimentação aos circuitos de toda a praça, assim como a medição das lojas e bancas de revista.

Durante as atividades, o projeto teve que ser modificado por vários motivos, como redes de telefone e esgoto que estavam no lugar onde se previam caixas de passagem, postes que tiveram que ter sua posição alterada, alterando também consequentemente o caminho dos eletrodutos, problemáticas no canteiro de obras, como movimento intenso de carros pesados e locais ocupados por materiais de concreto, que atrapalharam o andamento da parte elétrica da obra, além de alterações como novos circuitos que serão introduzidos, como uma iluminação LED para os engraxates, que ficará localizada na parte Norte da praça. O projeto atualizado ficou com a responsabilidade do Engenheiro Rodrigo, e se encontra em anexo, assim como as tabelas com os dimensionamentos necessários para projeto.

O projeto foi finalizado já no término do período do estágio, e o mesmo inclusive ainda passará pela análise e vistoria da Energisa, podendo sofrer algumas alterações.

A falta de um projeto atualizado no momento das atividades muitas vezes trouxeram problemas. Algumas atividades tiveram que ser refeitas, pois alguns materiais fugiam a norma, ou eram usados de forma errada, além de que a todo tempo aparecia uma nova derivação de circuito, ou ponto de luz, que até então não estava prevista, sendo preciso muitas vezes ligar para o Engenheiro responsável para resolver o problema do momento em questão. Sem falar muitas vezes na negligência dos eletricitistas no uso os Equipamentos de Proteção Individuais (EPI), e no uso de equipamentos diferentes do que constavam no projeto, motivados pelo caráter de urgência da obra, que deve ser terminada até o final do mês de Maio.

Apesar do acesso somente ao pré-projeto durante boa parte do estágio, da necessidade de urgência para terminar a obra, e do pouco acesso ao projeto finalizado, foi de grande valia o acompanhamento da obra, com um grande aprendizado nas questões do dia-a-dia em relação ao canteiro de obras, como a resolução de problemas de forma rápida e eficaz, além do grande ganho de experiência em acompanhar um projeto de tanta importância em um local histórico da cidade de Campina Grande.

3.3 ILUMINAÇÃO PÚBLICA DA CIDADE E DISTRITOS DE CAMPINA GRANDE

A partir do momento que a PMCG assumiu a operacionalização e manutenção da iluminação pública, foi instalado na SECOB um serviço de *Call Center*, onde uma equipe ficou responsável pelo atendimento das demandas, como reclamações e sugestões dos usuários. Com a mudança, os serviços de manutenção da iluminação das ruas, praças e avenidas (como lâmpadas acesas durante o dia, lâmpadas apagadas ou queimadas à noite, expansão dos pontos de iluminação, entre outros) passaram a ser de responsabilidade do Município, assumindo os serviços até então executados pela Energisa. (PMCG. 2016)

Estima-se que o município possua entre 33 mil e 35 mil pontos de luz, localizados nas zonas rural e urbana da cidade, onde a manutenção funciona com uma ligação do usuário para o Call Center informando o problema, juntamente com o endereço, bairro e ponto de referência. Essa solicitação é aberta e registrada no site da Khronos - www.khronosip.com.br – (Figura 3.11) em forma de ordem de serviço (OS) pela atendente (Figura 3.12).

Figura 3.11- Acompanhamento das Ordens

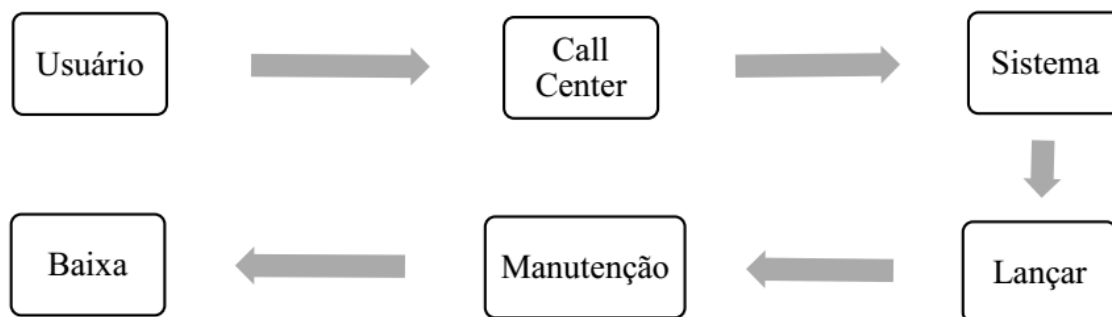
Nº da O.S.	Data/Hora Entrada	Solicitante	Telefone	Prioridade	Situação
8377	25/08/2015 as 17:32:48	FISCALIZACAO		NORMAL	EXECUCAO
8376	25/08/2015 as 17:32:15	FISCALIZACAO		NORMAL	EXECUCAO
8375	25/08/2015 as 17:16:33	ANÁ MARIA	(83) 3335-6741	NORMAL	PROCESSAMENTO
8374	25/08/2015 as 17:07:24	MARIA LUCIA	(83) 3335-387	NORMAL	PROCESSAMENTO
8373	25/08/2015 as 16:46:12	RICARDO MAUTA	(83) 8670-3596	NORMAL	PROCESSAMENTO
8372	25/08/2015 as 15:16:16	JOSEFA MARIA	(83) 3335-4059	NORMAL	PROCESSAMENTO
8371	25/08/2015 as 15:12:24	DANIEL DA SILVA	(83) 3321-7072	NORMAL	PROCESSAMENTO
8370	25/08/2015 as 15:02:22	IVONE COSTA	(83) 8714-6982	NORMAL	PROCESSAMENTO

Page 1 of 84. Visualizando de 1 a 100 no total de 8376 Registros.

Fonte: Lima, 2015

Todo o processo de funcionamento para o atendimento das solicitações, desde a ligação do Usuário para a SECOB até a manutenção e baixa no sistema está representado pela Figura 3.14.

Figura 3.14 - Funcionamento para o atendimento das solicitações



Fonte: Lima, 2015

O processo de modernização da iluminação pública integra uma série de melhorias planejadas pela PMCG para garantir uma maior segurança para os cidadãos, visto que estudos apontam que os locais onde a iluminação é eficiente, os índices de criminalidade são reduzidos significativamente. (PMCG, 2016)

A ideia é substituir a iluminação existente das principais avenidas da cidade que é de vapor de Sódio pela iluminação LED (Light Emitter Diode), substituição que já ocorreu na Avenida Floriano Peixoto, Avenida Brasília e Venâncio Neiva e que vai se prolongar por outras avenidas até o final do governo. Com isso, entre quatro e cinco anos, Campina Grande terá cerca de 40% da sua iluminação toda em LED. Outras ações de melhoria da iluminação (a base de vapor metálico) acontecem em algumas ruas e avenidas da cidade, a exemplo da Avenida Canal, e em seus distritos, como Galante, descrito mais adiante nesse relatório.

A iluminação atual da cidade possui baixa eficiência se comparada a tecnologias mais recentes, juntamente com uma vida útil finda, apresentando indícios fortes para motivar uma modernização. A tecnologia proposta (LED), entre outras vantagens, proporcionará uma economia entre 60% a 70% de energia no setor de iluminação pública municipal.

3.3.1 TECNOLOGIAS APLICÁVEIS EM SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

Serão apresentadas de maneira simplificada algumas tecnologias dos principais equipamentos utilizados no sistema de iluminação pública de Campina Grande.

3.3.1.1 FONTES LUMINOSAS

Na sequência serão apresentadas as fontes artificiais de luz comumente utilizadas em iluminação pública.

a) Lâmpada a vapor de sódio em alta pressão

Segundo Junior, 2012 A lâmpada a vapor de sódio em alta pressão, comercializada a partir de 1955, tem princípio de funcionamento muito similar à vapor de mercúrio, tendo como diferença básica a adição do sódio, e que devido suas características físicas exige que a partida seja feita mediante a um pico de tensão da ordem de alguns quilo Volts com duração da ordem de micro segundos.

Junior, 2012 ainda diz que, atualmente, a lâmpada a vapor de sódio em alta pressão é a tecnologia mais eficiente para aplicação em sistemas de iluminação pública, sendo largamente empregadas. Inclusive, uma das principais ações do Programa Reluz, foi a substituição de várias lâmpadas incandescentes e a vapor de mercúrio pelas a vapor de sódio. A grande desvantagem desta fonte luminosa é seu baixo índice de reprodução de cor (IRC), e a cor amarelada da luz emitida.

b) Lâmpada a multivapores metálicos

Esta lâmpada comercializada a partir de 1964 é uma evolução da tecnologia a vapor de mercúrio, sendo fisicamente semelhante a vapor de sódio. O princípio é o mesmo, porém a adição de iodetos metálicos conferiu à fonte luminosa maior eficiência luminosa e IRC. A luz produzida é extremamente brilhante, realçando e valorizando espaços; por estes motivos esta lâmpada é empregada em sistemas de iluminação pública em locais em que se busca também o embelezamento urbano. (Junior, 2012)

c) LED

Tem-se observado a crescente evolução da tecnologia das luminárias para iluminação pública utilizando como fonte luminosa o LED. Diferentemente das lâmpadas incandescentes ou de descarga, que emitem luz através da queima de um filamento ou pela ionização de alguns gases específicos, o LED produz sua luminosidade, basicamente, através da liberação de fótons provocada quando uma

corrente elétrica flui através deste componente. Por se tratarem de fontes luminosas com feixe de luz bem direcionado, livres de metais pesados, com alta vida mediana, cerca de 50.000 horas, alta eficiência – cerca de 80lm/W, resistentes a vibrações, elevado IRC, e com flexibilidade na escolha da temperatura de cor, há a expectativa de que os equipamentos empregando estes componentes sejam no futuro a alternativa mais viável para sistemas de iluminação. No entanto, atualmente o custo elevado, a falta de normativas a respeito e o desconhecimento do real desempenho de todo o conjunto tornam a aplicação em larga escala inviável. (Junior, 2012).

A Figura 3.15 ilustra os três tipos de lâmpadas citadas.

Figura. 3.15- (a) Lâmpada de vapor de sódio; (b) Lâmpada de vapor metálico; (c) Lâmpada LED.



Fonte: Copel, 2012 apud Lima, 2015.

Na Tabela 3.1 é apresentado um resumo com as principais características das fontes luminosas apresentadas nesta seção. Os valores indicados são apenas uma referência para comparação entre tecnologias.

Tabela 3.1-Comparativo entre as tecnologias.

Tecnologia	Temperatura de cor (K)	IRC (%)	Eficiência luminosa (lm/W)	Vida mediana (horas)
Vapor de sódio	2000	22	80-150	18000-32000
Vapor metálico	3000-6000	65-85	65-90	8000-12000
LED	2700-6500	65-80	75-90	50000

Fonte: Modificado de Junior, 2012.

3.3.1.2 REATORES

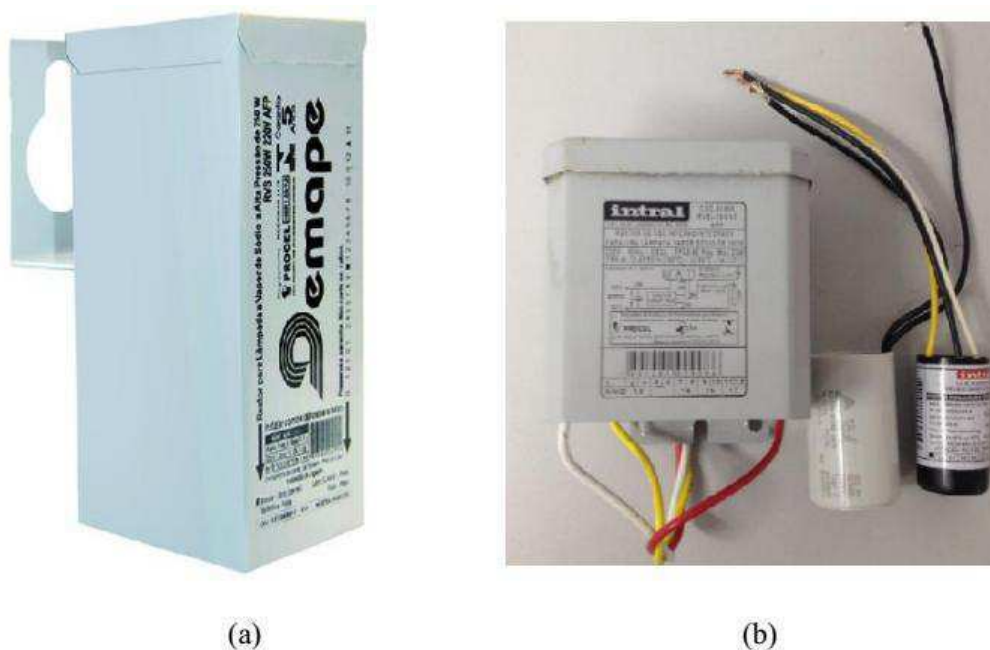
Segundo Junior, 2012 as lâmpadas cujos princípios de funcionamento se baseiam na produção de luz pela excitação de gases, têm uma característica de acionamento elétrico mais elaborado que as incandescentes, por exemplo, que se comportam como resistências puras e funcionam conectadas diretamente a rede elétrica. Em geral, antes de entrarem em funcionamento, a carga das lâmpadas de descarga é enxergada pela alimentação como um circuito aberto, com altíssima impedância, no entanto depois de ionizado os gases, a impedância atinge valores muito baixos, fazendo com que a lâmpada se comporte como um curto circuito. Junior, 2012 ainda diz que para vencer a alta impedância inicial da partida, algumas lâmpadas são dotadas internamente de eletrodos auxiliares, que é o caso, por exemplo, da lâmpada a vapor de mercúrio. Em outros casos, como por exemplo, a lâmpada a vapor de sódio, é necessário aplicar por um curto período, da ordem de micro segundos, uma elevada tensão, que pode chegar a alguns KV. Para isto é comumente utilizado um componente chamado ignitor Após o acendimento da lâmpada de descarga, sua impedância cai a valores muito baixos. Então, para que limitar a corrente de alimentação, é utilizado um reator. Basicamente existem duas tecnologias disponíveis para reatores, os magnéticos e os eletrônicos. Este último, por apresentar um alto custo e menor robustez, ainda não foi amplamente empregado.

Os reatores magnéticos são indutores dimensionados para operarem na frequência da rede elétrica. Podem ser subdivididos em externos e internos, dependendo da aplicação (Figura 3.16). Os externos são geralmente fixados na estrutura de sustentação e se necessário possibilitam a conexão com os relés fotoelétricos. Junto com

o indutor, no interior do reator são instalados o ignitor e um capacitor para correção do fator de potência. Os reatores internos são utilizados no interior das luminárias. (Junior, 2012)

Um fator muito importante na especificação dos reatores magnéticos é o seu rendimento, pois depende diretamente da qualidade da matéria-prima utilizada nos fios de cobre e chapas de ferro silício, do processo produtivo e da otimização do projeto do indutor. O uso de reatores com baixo rendimento aumenta o consumo de energia do ponto de iluminação desnecessariamente

Figura 3.16-(a) Reator externo; (b) Reator interno.



Fonte: Fonte: Copel, 2012 apud Lima, 2015.

3.3.1.3 CIRCUITOS DE COMANDO

Segundo Junior, 2012, no início do desenvolvimento dos sistemas de iluminação pública, o acionamento dos circuitos era feito por uma pessoa designada para tal. Hoje, devido a enorme quantidade de pontos de iluminação, esta prática é inimaginável. Então, ao longo dos anos vários equipamentos foram desenvolvidos e aperfeiçoados para efetuar esta tarefa automaticamente. De acordo com Junior, 2012, popularmente no mercado há diversos equipamentos disponíveis para comutar uma carga automaticamente, tendo como referência um horário pré-determinado, movimento ou nível de iluminância. Como o objetivo principal da iluminação pública é prover luz aos ambientes públicos no período noturno, os sensores baseados em níveis de iluminância

foram amplamente empregados, também por apresentarem baixo custo. A estes equipamentos se dá a nomenclatura de relé fotoelétrico.

Os relés fotoelétricos (Figura 3.17) podem ter princípios de funcionamento denominados térmicos, magnéticos e eletrônicos. Devido ao baixo custo de fabricação e razoável durabilidade, os relés com acionamento magnético é o mais utilizado atualmente no sistema de iluminação pública da cidade, tanto para comandos individuais quanto para comandos em grupo de circuitos. (Lima, 2015)

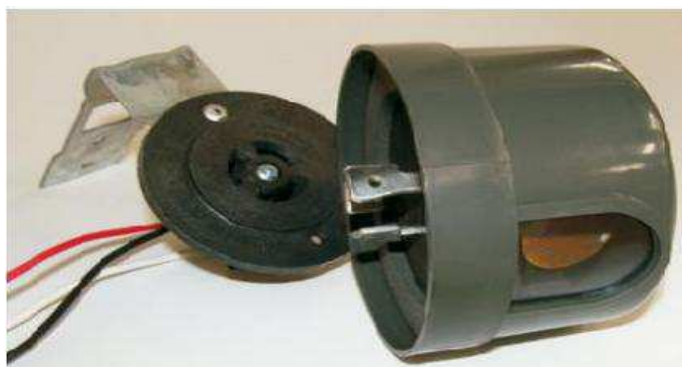
Figura 3.17 - Exemplos de modelos de relés fotoelétricos.



Fonte: Copel, 2012 *apud* Junior, 2012.

Segundo Junior, 2012, no relé magnético (Figura 3.18) é utilizada uma chave eletromecânica, que alterna a posição de seus polos através da força gerada por um campo magnético induzido por uma corrente elétrica fluindo em sua bobina; esta corrente também é originada pela sensibilização da célula fotoelétrica.

Figura 3.18. Rele magnético



Fonte: Copel, 2012 *apud* Lima, 2015.

3.3.1.4 LUMINÁRIAS

Inicialmente as luminárias tinham por função apenas servir de sustentação e interface de conexão entre as lâmpadas e a rede elétrica, deixando a fonte luminosa exposta a intempéries, e outros agentes como vandalismo, insetos além de não prover o direcionamento do fluxo luminoso adequado para o local onde se deseja iluminar.

Evoluindo o conceito de projeto das luminárias com a função de direcionar a maior parte do fluxo luminoso emitido pelas lâmpadas para iluminar apenas as áreas de interesse, foram desenvolvidos equipamentos fechados em materiais poliméricos ou vidro, exemplificado na Figura 3.19. Com esta luminária os equipamentos necessários para o funcionamento da lâmpada – reatores e relés fotoelétricos – devem ser instalados nos postes, causando poluição visual e, em casos de falhas, onde todos os componentes devem ser verificados, dificultando a manutenção devido à distância entre os equipamentos e a luminária. (Lima, 2015)

Figura 3.19 - Luminária fechada sem equipamento.



Fonte: Copel, 2012 *apud* Lima, 2015.

Frente a isto, a mais recente evolução no projeto das luminárias, são equipamentos que, além do dimensionamento adequado do conjunto óptico e proteção das lâmpadas, têm espaço interno suficiente para instalação dos reatores e na parte superior uma tomada para os relés fotoelétricos, ilustrado na Figura 3.20, denominada popularmente de luminária integrada. (Lima, 2015)

Figura 3.20 - Exemplo de luminária integrada



Fonte: Copel, 2012 *apud* Lima, 2015.

3.3.2 ATIVIDADES REALIZADAS

As atividades realizadas na parte da manutenção e expansão da iluminação pública tinham início com a coleta das OS (ordens de serviço) pelos funcionários da empresa Lançar, onde consta a reclamação (na maioria das vezes lâmpadas que não acendiam a noite, que piscavam ou que acendiam só às vezes), e o endereço com referência do respectivo local onde seria feita a manutenção.

A equipe acompanhada durante as atividades de estágio era responsável pela zona rural da cidade de Campina Grande, como o distrito de Galante. Ao chegar no local desejado, uma das atividades era a fiscalização dos EPI (equipamentos de proteção individual) e EPC (equipamentos de segurança coletiva), observando se todas as exigências feitas pelas Normas Regulamentadoras, neste caso, a NR10 e a NR6 eram atendidas:

Os equipamentos de proteção individual (EPI) são:

- Capacete de segurança com isolamento para eletricidade;
- Meia bota isolada;
- Óculos de segurança incolor e com proteção contra raios ultravioletas;
- Roupas de algodão;
- Luvas de borracha isolantes BT e AT;
- Luvas de pelica para proteção das luvas de borracha;
- Luvas de raspa para trabalhos rústicos;

- Cinturão de segurança com talabarte para trabalhos em grandes alturas.

Os equipamentos de segurança coletiva (EPC) são:

- Vara de manobra isolada;
- Conjunto de aterramento temporário;
- Detector de tensão;
- Cones e bandeirolas de sinalização;
- Escadas com isolamento próprias para trabalho com eletricidade.

Como exemplo dos equipamentos usados, temos a Figura 3.21(a) a seguir, que ilustra a retirada de um poste na obra da Praça da Bandeira, e a preparação para a manutenção de um poste no distrito de Galante na Figura 3.21(b).

Figura 3.21 – (a) Retirada de um poste da praça da bandeira; (b) Preparação para manutenção de um poste no distrito de Galante - exemplo dos EPI e EPC.



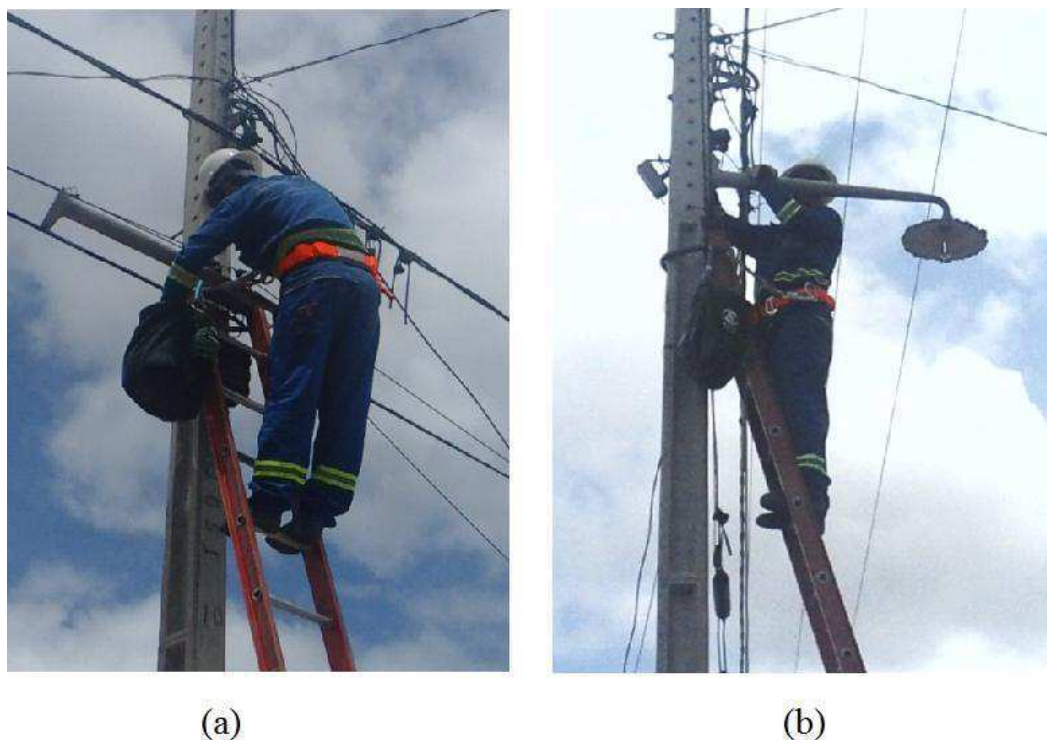
Fonte: Próprio Autor, 2016

Antes de subir no poste, primeiro se confere a reclamação na OS, assim, o profissional experiente já tem uma ideia de qual problema pode ser. Uma vez em cima do poste, inicialmente o relé fotoelétrico é retirado e daí se inicia a análise e solução do caso em questão. Na maioria dos casos, o problema está nos reatores, relés ou nas próprias lâmpadas, causados muitas vezes pelas intempéries naturais ou término da vida útil dos equipamentos.

Quando o problema estava no fato de a luz está acesa durante o dia, o relé era substituído, já no caso de a lâmpada não ascender à noite ou ficar piscando, o defeito poderia ser tanto no relé, quanto no reator, receptáculo, a própria lâmpada, etc, sendo

necessária a análise de todos os componentes. Os problemas acompanhados foram desde uma simples lâmpada queimada, como relés, reatores e receptáculos defeituosos, chegando até a fios de alimentação partidos, como no caso de um poste do distrito de Galante, que ficava próximo a um campo de futebol, onde até mesmo o braço da luminária teve que ser retirado para uma manutenção completa, como pode ser visto da Figura 3.22.

Figura 3.22- (a) Manutenção do poste, sendo necessária a retirada do braço da luminária; (b) teste do poste, e confirmação da manutenção bem sucedida



Fonte: Próprio autor, 2016.

Como antes citado, os distritos de Campina Grande passam por uma melhoria da iluminação (a base de vapor metálico), dessa forma, todas as lâmpadas de vapor de Sódio que ainda estavam sendo usadas nos postes eram trocadas pelas de vapor metálico durante as manutenções, e até mesmo quando a lâmpada ainda funcionava, a mesma era trocada por uma nova (mesmo sendo de vapor metálico), acontecendo o mesmo com relés que funcionavam, mas aparentavam muito tempo de uso, diminuindo as chances de um novo defeito.

4 CONCLUSÃO

O estágio realizado, além de oferecer a oportunidade de conciliar teoria e prática, possibilitou a vivência da rotina diária dos profissionais da área de engenharia, se mostrando um processo de aprendizagem indispensável à formação de qualquer estudante que deseja se tornar um profissional preparado para as dificuldades do mercado de trabalho.

As fiscalizações e acompanhamento da atualização dos circuitos do Shopping Edson Diniz, se mostraram de grande aprendizado técnico, principalmente em relação aos problemas que uma instalação elétrica mal feita pode ocasionar reforçando mais ainda a importância de se ter uma boa formação profissional, além da oportunidade de exercer diretamente na prática todo o conhecimento adquirido em algumas disciplinas do curso, como Instalações Elétricas, por exemplo.

Acompanhar a obra de revitalização da Praça da Bandeira foi de extrema importância, pois além de permitirem um interesse no estagiário em atuar na área, permitiu experimentar situações e problemas reais, e a chance de aplicar de forma prática muitos conhecimentos adquiridos em sala de aula.

No que se diz respeito ao acompanhamento da melhoria e expansão da iluminação pública da cidade de Campina Grande, foi possível durante o estágio aprender como é feito o trabalho e aprender sobre as diversas áreas da mesma, assim como sua importância para toda a população.

Por fim, a atividade de Estágio mostrou-se bastante enriquecedora do ponto de vista profissional e pessoal, uma vez que o contato com diversas pessoas de diferentes áreas era constante, tornando possível o desenvolvimento pessoal que não estiveram desenvolvidos durante suas atividades normais como aluno de graduação.

REFERÊNCIAS

ABNT. NBR 5101 – Iluminação Pública-Procedimento. Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2012

ABNT. NBR 5410 – *Instalações Elétricas de Baixa Tensão*. Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2008.

GONÇALVES, Talles do Nascimento. RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO NA GERÊNCIA DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DA SECRETARIA DE OBRAS DA PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINA GRANDE.(2016) Universidade Federal de Campina Grande, Departamento de Engenharia Elétrica, Campina Grande

g1.globo.com/pb/paraiba/noticia/2014/02/incendio-gera-interdicao-de-shopping-popular-em-campina-grande.html. Acesso em 11 de Maio de 2016.

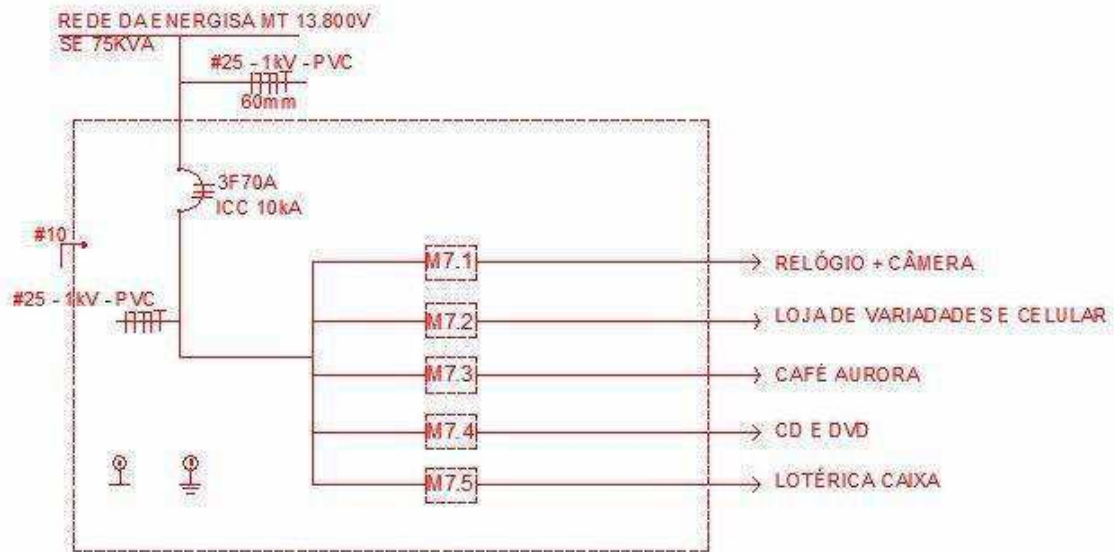
JUNIOR, Christóvão César da Veiga Pessoa. "Manual de Iluminação pública." *Superintendência De Engenharia De Distribuição Fevereiro de(2012)..*

LIMA, Rodrigo César Dantas de. Relatório de Estágio Integrado (2015), Universidade Federal de Campina Grande, Departamento de Engenharia Elétrica, Campina Grande

Prefeitura de Campina Grande. Administração: Secretarias. Disponível em: <
<http://campinagrandepb.com.br/administracao/secretarias/>>. Acesso em 11 de Maio de 2016.

NETO, Antônio Barbosa de Oliveira. RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO NA GERÊNCIA DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DA SECRETARIA DE OBRAS DA PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINA GRANDE.(2013) Universidade Federal de Campina Grande, Departamento de Engenharia Elétrica, Campina Grande.

ANEXO



Quadro de Medição		Potência Total (W)	Perdas (W)	Total (W)	Tensão (V)	Corrente (A)	Fator de potência	Fator de segurança	Corrente nominal (A)	Disjuntor (A)	Condutor (mm²)	distância (m)	atenuação (V/A.km)	DV% <3%
1	Relógio + Câmera Praça	400	40	440	220	2	0,98	0,8	2,55	10	1n4(4)Tn4	40	10,6	0,49%
2	Loja de variedades e Celulares	2215	221,5	2436,5	220	11,075	0,86	0,8	16,13	20	1n4(4)Tn4	10	10,6	0,78%
3	Café Aurora	4200	420	4620	220	21	0,87	0,8	30,34	3F20	3n4(4)Tn4	20	10,6	2,92%
4	Cd e Dvd	200	20	220	220	1	0,96	0,8	1,30	10	1n4(4)Tn4	25	10,6	0,16%
5	Lotérica da Caixa	4880	488	5368	220	24,4	0,90	0,8	33,82	40	1n10(10)Tn10	30	4,23	1,95%
Total		11895	1189,5	13084,5	220	59,475	0,88	0,80	84,06	100	3n25(16)Tn10	40	1,71	2,61%